

## PENGUKURAN RISIKO KREDIT HARGA OBLIGASI DENGAN PENDEKATAN MODEL STRUKTURAL *KMV MERTON*

Anang Asdriargo<sup>1</sup>, Di Asih I Maruddani<sup>2</sup>, Abdul Hoyyi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

### ABSTRAK

Obligasi merupakan salah satu instrumen keuangan yang merupakan suatu pernyataan utang dari penerbit obligasi kepada pemegang obligasi beserta janji untuk membayar kembali pokok utang beserta bunganya pada saat jatuh tempo. Pada saat melakukan investasi obligasi, selain mendapatkan keuntungan juga memberikan potensi risiko investasi. Salah satu risiko yang dapat terjadi adalah risiko kredit. Risiko kredit adalah potensi risiko yang akan timbul bagi investor apabila penerbit obligasi tidak bisa melakukan kewajiban atas pembayaran bunga atau kewajiban pokok pada saat jatuh tempo. Untuk memodelkan risiko kredit salah satu pendekatan utamanya adalah Model Struktural. Model struktural mengasumsikan kebangkrutan perusahaan terjadi ketika nilai aset perusahaan berada di bawah nilai obligasi perusahaan. Model Merton dimodifikasi dan dikembangkan oleh KMV (sebuah perusahaan konsultan keuangan di Amerika Serikat) yang dikenal dengan KMV Model. Studi empiris dilakukan pada data aset PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk dan PT Bank Lampung Tbk. Berdasarkan output pemrograman R, untuk PT Bank Daerah khusus Ibukota Tbk diperoleh nilai probabilitas kegagalan sebesar 9,412932E-24% dan nilai *Distance to Default* adalah 10,4262. Sedangkan untuk PT Bank Lampung Tbk diperoleh nilai probabilitas kegagalan sebesar 3.801958E-07% dan nilai *Distance to Default* adalah 5.777011

**Kata kunci:** Obligasi, risiko kredit, model KMV Merton, probabilitas kegagalan, *Distance to Default*.

### ABSTRACT

Bond is one of the financial instrument that consist of the debt letter from issuer to bondholder including the date for paying the debt value and coupon as they mature. Beside giving the advantages, investor also have a risk from the bond investment activities. Credit risk is potential risks that would arise for the investor if the issuer can't pay a debt value also coupon at maturity date. For modeling credit risk is one of the main approach to the Structural Model. Structural models assume that default occurs when the firm asset value hits a lower barrier. Merton Model modified and developed by KMV (a financial consulting firm in the United States) known as the KMV Model. Finally, we provide an empirical example using a data set of asset value from PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk and PT Bank Lampung Tbk. Based on R program, the results for the value of probability of default and Distance to Default PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk are 9.412932E-24% and 10.4262. The results for the value of probability of default and Distance to Default PT Bank Lampung Tbk are 3.801958E-07% and 5.777011

**Keywords:** Bond, risk credit, KMV Merton model, probability of default, Distance to Default

## 1. PENDAHULUAN

Investasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu investasi pada *financial assets* dan investasi *real assets*. Investasi pada *financial assets* dilakukan di pasar uang, misalnya berupa obligasi, sertifikat deposito, *commercial paper*, surat berharga, pasar uang, dan lainnya. Sedangkan investasi pada *real assets* dilakukan dalam bentuk pembelian *assets* produktif, pendirian pabrik, pembukaan perkebunan, dan lain sebagainya.

Obligasi merupakan salah satu *instrumen* investasi yang telah lama ada di Indonesia. Namun demikian perkembangan produk obligasi di Indonesia sendiri masih belum cukup terkenal dan lamban dibandingkan dengan produk saham. Salah satu kendalanya adalah kondisi pasar obligasi yang tersedia belum dioptimalkan oleh pelaku pasar modal, selain itu pemahaman perdagangan *instrument* obligasi di kalangan masyarakat umum masih terbatas.

Selain mendapatkan keuntungan, melakukan investasi obligasi juga dapat memberikan tingkat potensi risiko investasi. Risiko ini bisa (*default risk*) yaitu potensi risiko gagal membayar pokok obligasi atau kupon oleh penerbit obligasi tersebut. Investor obligasi jangka pendek juga dapat mengalami kerugian akibat nilai pasar dari obligasi tersebut turun atau lebih rendah daripada harga beli obligasi tersebut.

Selain itu salah satu risiko yang dapat terjadi pada investasi obligasi adalah risiko kredit. Risiko Kredit (*Credit Risk*) adalah potensi risiko yang akan timbul bagi investor apabila penerbit obligasi (emiten) tidak bisa melakukan kewajiban atas pembayaran bunga atau kewajiban pokok pada saat jatuh tempo. Risiko kredit dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu *Probability of Default* (PD) dan *Loss Given Default* (LGD).

Dua pendekatan utama memodelkan risiko kredit (*credit risk*), yaitu Model Struktural (*Structural Model*) dan Model Tereduksi (*Reduced Form Model*). Model Struktural yaitu perusahaan diasumsikan bangkrut ketika nilai asset perusahaan berada di bawah batas kritis tertentu pada saat jatuh tempo. *Structural Model* diawali adanya seminar paper Black and Scholes pada tahun 1973 mengenai pemodelan Opsi (Black & Scholes, 1973) yang dikembangkan oleh Merton pada tahun 1974 yang membuat model risiko kebangkrutan suatu perusahaan dengan menggunakan modifikasi model Black-Scholes (Merton, 1974). Sehingga *structural* model juga lebih dikenal dengan metode Black-Scholes-Merton (BSM).

Model Merton dimodifikasi dan dikembangkan oleh Olddrich Vasicek dan Stephen Kealhofer yang dikenal dengan model VK (Crosbie dan Bohn, 2003). VK model dikembangkan oleh KMV (sebuah perusahaan konsultan keuangan di Amerika Serikat) yang dikenal dengan KMV Model. Model ini menghitung *Expected Default Frequency* (EDF) yaitu probabilitas kegagalan selama tahun-tahun mendatang atau tahun untuk perusahaan yang sahamnya diperdagangkan. Nilai EDF membutuhkan harga ekuitas dan item tertentu pada laporan perusahaan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Obligasi

#### 2.1.1 Pengertian Obligasi

Obligasi merupakan sertifikat bukti hutang yang dikeluarkan oleh suatu perseroan terbatas atau institusi tertentu baik pemerintah maupun lembaga lainnya dalam rangka mendapatkan dana atau modal, diperdagangkan di masyarakat, penerbitnya setuju untuk membayar sejumlah bunga tetap untuk jangka waktu tertentu dan akan membayar kembali pokoknya pada saat jatuh tempo.

Obligasi (*Bond*) sebagai salah satu bagian dari produk *Fixed Income Securities* (Sekuritas Pendapatan Tetap) dikenal sebagai alternatif untuk *instrumen* pembiayaan/investasi yang memberikan pendapatan bagi investor dengan kondisi nilai pendapatan dan waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

### 2.1.2 Risiko Kredit

Risiko kredit (*credit risk*) adalah potensi risiko yang akan timbul bagi investor apabila penerbit obligasi tidak bisa melakukan kewajiban atas pembayaran bunga atau kewajiban pokok pada saat jatuh tempo. Atau definisi matematis dari risiko kredit adalah distribusi kerugian finansial yang disebabkan perubahan kualitas kredit perusahaan pada suatu perjanjian finansial (Giesecke, 2004)

### 2.1.3 Rating Obligasi

Melakukan investasi terutama obligasi selain memberikan keuntungan juga mengakibatkan kerugian. Untuk mengurangi risiko diperlukan Lembaga Pemeringkat (Rating Company) yang memberikan evaluasi dan penilaian atas kinerja bagi perusahaan (emiten). Lembaga ini bertugas untuk melakukan evaluasi dan analisis atas kemungkinan macetnya pembayaran surat utang. Dengan tidak adanya konflik kepentingan serta didukung analisis yang tajam tentang kualitas utang perusahaan, hasil penilaian tersebut dikeluarkan dalam bentuk peringkat yang independen.

**Tabel 2.1**  
**Peringkat Atas Efek Utang Jangka Panjang(Pefindo)**

Rating	Keterangan
idAAA	Peringkat tertinggi Kemampuan obligor yang superior Mampu memenuhi kewajiban jangka panjangnya
idAA	Sedikit di bawah peringkat tertinggi Kemampuan obligor sangat kuat
idA	Kemampuan obligor yang kuat Cukup peka terhadap perubahan yang merugikan
idBBB	Kemampuan obligor yang memadai Kemampuan dapat diperlemah oleh perubahan yang merugikan
idBB	Kemampuan obligor agak lemah Terpengaruh oleh perubahan lingkungan bisnis dan ekonomi
idB	Perlindungan sangat lemah Obligor masih memiliki kemampuan membayar kewajiban Perubahan lingkungan dapat memperburuk kinerja pembayaran
idCCC	Obligor tidak mampu lagi memenuhi kewajibannya Bergantung pada perubahan lingkungan eksternal
idD	Obligasi ini macet Emiten sudah berhenti usaha

## 2.2 Distribusi Normal

Suatu variabel random  $X$  dikatakan berdistribusi normal dengan rata-rata mean ( $\mu$ ) dan variansi ( $\sigma^2$ ) dinotasikan sebagai  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$  mempunyai persamaan fungsi densitas probabilitas adalah

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

untuk  $-\infty < x < \infty$ , dengan  $-\infty < \mu < \infty$  dan  $0 < \sigma < \infty$ .

Dengan substitusi  $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$  persamaan menjadi fungsi densitas normal standar yaitu

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2}, \quad -\infty < z < \infty$$

$Z \sim N(0,1)$  adalah Distribusi Normal Standar dengan mean 0 dan variansi 1 mempunyai distribusi normal standar kumulatif sebagai berikut

$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \phi(t) dt$$

### 2.3 Distribusi Log Normal

Variabel random  $Y$  dikatakan mempunyai distribusi Log Normal jika logaritma naturalnya  $X = \ln(Y)$  mempunyai distribusi Normal. Sehingga variabel random  $\ln Y$  berdistribusi normal dengan mean  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$  atau

$$X = \ln Y \sim N(\mu, \sigma^2)$$

Atau dapat juga ditulis variabel random  $Y$  berdistribusi Log Normal dengan mean  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$  atau dapat dinotasikan

$$Y \sim \text{LOGN}(\mu, \sigma^2)$$

Fungsi Densitasnya adalah:

$$f(y) = \begin{cases} \frac{1}{y\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln y - \mu}{\sigma}\right)^2} & , y > 0 \\ 0 & , y \leq 0 \end{cases} \quad \text{untuk } -\infty < \mu < \infty \text{ dan } 0 < \sigma < \infty$$

### 2.4 Uji Normalitas Log Natural Return Aset

Kenormalan Log Natural Return aset perusahaan adalah syarat untuk mengestimasi volatilitas aset. Uji normalitas uji Jarque-Bera dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1. Uji Hipotesis

$H_0$  : Data  $\ln$  return aset berdistribusi normal

$H_1$  : Data  $\ln$  return aset tidak berdistribusi normal

#### 2. Statistik Uji

$JB = \frac{n}{6} \left( S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right)$  dengan  $S$  nilai *Skewness* dan  $K$  adalah *Kurtosis*.

$$S = \frac{m_3}{m_2^{3/2}} \text{ dan } K = \frac{m_4}{m_2^2}$$

$$\text{dengan } m_2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}, m_3 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n}, m_4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n}$$

#### 3. Uji Signifikansi

$$\alpha = 5\%$$

#### 4. Daerah Penolakan

$H_0$  ditolak jika  $JB > \chi^2_2$ , atau jika nilai probability < sig.  $\alpha$

#### 5. Keputusan

Bila  $H_0$  diterima maka data berdistribusi normal dan jika  $H_0$  ditolak maka data tidak berdistribusi normal.

### 2.5 Proses Stokastik

Proses Stokastik  $\underline{X} = \{X(t), t \in T\}$  adalah himpunan variabel random sehingga untuk setiap  $t$  dalam indeks set  $T$  atau  $t \in T$ . Indeks  $t$  biasa diinterpretasikan sebagai waktu. Jika  $T$  *countable* maka  $\underline{X}$  adalah proses stokastik waktu diskrit dan jika  $T$  *continue* maka  $\underline{X}$  adalah proses stokastik waktu kontinue.  $X(t)$  adalah sebuah variabel random diskrit, maka proses  $\underline{X}$  mempunyai ruang state diskrit. Jika  $X(t)$  adalah sebuah variabel random *kontinue*, maka proses  $\underline{X}$  mempunyai ruang state *kontinue*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $X(t)$  sebagai state suatu proses pada saat  $t$  (Ross, 1996)

## 2.6 Gerak Brown

Suatu proses stokastik  $\{W(t), t \geq 0\}$  disebut Proses Gerakan Brown (*Brownian Motion Process*) jika :

1.  $W(0) = 0$
  2.  $W(t)$  adalah kontinue saat  $t \geq 0$  atau  $\{W(t), t \geq 0\}$
  3.  $W(t) \sim N(0,t)$  ntuk setiap  $t > 0$ ,  $W(t)$  berdistribusi normal dengan mean 0 dan variansi  $t$
- Proses Gerakan Brown juga sering juga disebut dengan Proses Wiener.

## 2.7 Volatilitas

Volatilitas adalah besarnya nilai fluktuasi dari sebuah aset. Salah satu metode untuk mengestimasi volatilitas adalah analisis yang berdasarkan nilai-nilai aset masa lalu. Pada awalnya, sejumlah  $n+1$  nilai aset yang bersangkutan harus diketahui baik melalui publikasi finansial atau database komputer. Harga-harga tersebut kemudian digunakan untuk menghitung sejumlah  $n$  return (tingkat keuntungan yang diperoleh dari akibat melakukan investasi) yang dimajemukkan secara kontinu sebagai berikut :

$$R_t = \left( \frac{V_t}{V_{t-1}} \right)$$

dimana  $V_t$  dan  $V_{t-1}$  menotasikan nilai aset pada waktu ke- $t$  dan  $t-1$ .

Setelah menghitung *return* atas aset, maka kemudian mencari *log return* dan mengestimasi *log return* mean aset :

$$r_t = \ln R_t = \ln \left( \frac{V_t}{V_{t-1}} \right) \quad \bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n r_t$$

*log return* mean kemudian digunakan untuk mengestimasi variansi tiap periode yaitu kuadrat standar deviasi per periode :

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r})^2$$

disebut variansi per periode karena besarnya tergantung pada panjang waktu ketika *return* diukur. Akar dari variansi (standar deviasi) merupakan estimasi volatilitas dari nilai aset, yaitu sebagai berikut :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r})^2}{n-1}}$$

## 3. MODEL KMV MERTON.

### 3.1 Nilai Total Aset Perusahaan

Model Merton menunjukkan bahwa kewajiban (*liability*) dan ekuitas (*equity*) dapat dihitung harganya dan probabilitas kegagalan dapat diestimasi dibawah beberapa asumsi yang menggunakan opsi beli dari nilai aset perusahaan yang dikembangkan oleh Black Scholes (Hadad dkk, 2004). Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$V_t = F(V_t, \tau) + E(V_t, t)$$

dengan

$$V_t = \text{nilai total aset perusahaan pada waktu } t$$

$$F(V_t, \tau) = \text{nilai utang (liabilitas) perusahaan dalam waktu } \tau$$

$$E(V_t, t) = \text{nilai ekuitas perusahaan pada waktu } t$$

$$\tau = \text{waktu hingga jatuh tempo } (T - t)$$

### 3.2 Penentuan Nilai Ekuitas

Nilai pasar ekuitas  $E_{merton}^0 = V_0 \Phi(d_1) - Be^{-r\tau} \Phi(d_2)$  yang disebut dengan Persamaan Model Merton, dengan

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V_T}{B}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{V_T}{B}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

atau

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

dengan :

$E_{merton}^0$  : nilai pasar dari ekuitas perusahaan pada waktu ke-t dengan model Merton

$V_T$  : nilai total asset perusahaan pada waktu ke-T

$B$  : nilai utang muka (*face value*) atau nilai obligasi

$r$  : suku bunga bebas resiko

$\Phi(d)$  : fungsi distribusi normal standar kumulatif

$\tau$  : waktu hingga jatuh tempo ( $T - t$ )

$\sigma$  : volatilitas dari  $V_t$

### 3.3 Penentuan Nilai Liabilitas

Menurut *International Accounting Standards Board* (IASB), liabilitas adalah kewajiban perusahaan saat ini yang timbul akibat peristiwa masa lalu, penyelesaian yang dimana diharapkan dihasilkan dalam *outflow* dari perusahaan yang bersumber perwujudan keuntungan ekonomi. Liabilitas juga disebut dengan hutang perusahaan. Persamaan liabilitas diperoleh dari persamaan sederhana aset perusahaan yaitu:

$$V_t = F(V_t, \tau) + E(V_t, t)$$

$$F(V_t, \tau) = V_t - E(V_t, t)$$

dengan

$V_t$  = nilai total aset perusahaan pada waktu t

$F(V_t, \tau)$  = nilai utang (liabilitas) perusahaan dalam waktu  $\tau$

$E(V_t, t)$  = nilai ekuitas perusahaan pada waktu t

$\tau$  = waktu hingga jatuh tempo ( $T - t$ )

### 3.3 Expected Default Frequency (EDF)

Untuk model KMV, Probabilitas Kegagalan (*Probability of Default*) dikenal sebagai *Expected Default Frequency (EDF)*. Default dapat terjadi apabila nilai total aset perusahaan pada saat jatuh tempo kurang dari nilai utang yang harus dibayar atau dengan kata lain nilai total aset perusahaan menjadi kurang dari nilai *face value* (harga obligasi) pada saat jatuh tempo. Jadi Probabilitas Kegagalan adalah peluang dimana nilai total aset perusahaan menjadi kurang dari nilai harga obligasi pada saat jatuh tempo

Pada model KMV Merton, *Distance to Default* (DD) pada saat jatuh tempo didefinisikan sebagai berikut:

$$DD = \frac{\ln\left(\frac{V_0}{B}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

Dan *Probability of Default* adalah:

$$PD = \Phi(-DD)$$

$$PD = \Phi\left(-\left(\frac{\ln\left(\frac{V_0}{B}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}\right)\right)$$



dengan

$V_0$  : nilai total asset perusahaan pada saat awal perjanjian ( $t=0$ )

$B$  : nilai utang muka (*face value*) atau nilai obligasi

$r$  : suku bunga bebas risiko

$\tau$  : waktu hingga jatuh tempo ( $T - t$ )

$\sigma$  : volatilitas aset

$\Phi$  : Distribusi Normal Kumulatif

#### 4. STUDI KASUS PADA DATA PT BANK DAERAH KHUSUS IBUKOTA TBK DAN PT BANK LAMPUNG TBK

##### 4.1 Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data perusahaan yang *go public* yang bersumber dari Laporan Keuangan Publikasi Bank ([www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)). Pemilihan periode waktu didasarkan pada ketersediaan data.

Perusahaan yang digunakan sebagai sampel adalah PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk (BDKI) dan PT Bank Lampung Tbk (BLAM). Kriteria pemilihan sampel adalah perusahaan tersebut mempublikasikan laporan keuangannya sampai dengan Desember 2011. Selain itu BDKI dan BLAM merupakan bank yang mempunyai rating obligasi yang baik, yaitu idA dan idA-. Untuk data obligasi diperoleh dari *Indonesia Bond Pricing Agency* atau Penilai Harga Efek Indonesia yaitu berupa harga obligasi (*face value*), tahun terbit dan jatuh tempo. Datanya dapat dilihat di tabel 4.1

**Tabel 4.1**  
**Data Obligasi BDKI dan BLAM**

Obligasi	Face Value	Tahun Terbit	Jatuh Tempo
Obligasi Subordinasi II Bank DKI	300.000.000.000	2011	2018
Obligasi II bank Lampung	300.000.000.000	2007	2012

##### 4.2 Sistem Pemrograman

Dalam mengolah data dilakukan dengan paket *open source software R*.

##### 4.3 Pengolahan Data

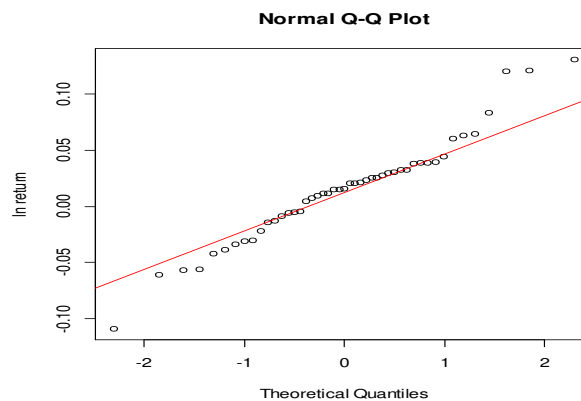
Dalam melakukan pengolahan data untuk menentukan probabilitas kegagalan (*Probability of Default*), dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :

1. Memilih data obligasi yang memiliki ketentuan *ZCB* (*Zero Coupon Bonds*)
2. Mencari data bulanan total aset dari perusahaan yang mengeluarkan obligasi *ZCB*
3. Melakukan uji normalitas data *ln return* dengan menggunakan uji Jarque Bera atau dengan plot nilai *ln return* dari total aset perusahaan
4. Menghitung nilai volatilitas aset, yang dihitung dari estimasi standar deviasi data *ln return* nilai total aset perusahaan
5. Menentukan tingkat suku bunga bebas risiko menggunakan data SBI.
6. Menentukan nilai pasar ekuitas.
7. Menentukan *Distance to Default*
8. Menentukan probabilitas kegagalan dengan Model *KMV Merton*.

##### 4.4 Hasil dan Analisis

###### 4.4.1 Uji Normalitas Data Ln Return

Uji Normalitas data *ln return* aset perusahaan bulanan adalah syarat untuk mengestimasi volatilitas aset. Normal Q-Q Plot dari data *ln return* aset kedua perusahaan sebagai berikut:



**Gambar 4.1 Normal Q-Q Plot BDKI**

Secara umum terlihat titik-titik berada dalam garis lurus, sehingga data berdistribusi normal. Dalam uji statistik menggunakan Jarque Bera yaitu:

1. Uji Hipotesis

$H_0$ : Data *ln return* aset Bank Daerah Khusus Ibukota berdistribusi normal

$H_1$ : Data *ln return* aset Bank Daerah Khusus Ibukota tidak berdistribusi normal

2. Uji Signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik Uji

$$JB = \frac{n}{6} \left( S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right) = 1.609308$$

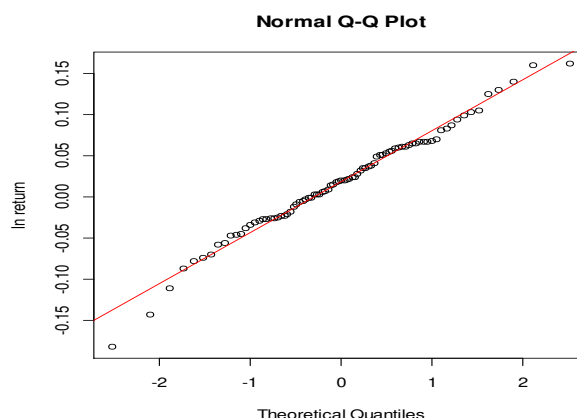
4. Daerah Penolakan

$H_0$  ditolak jika  $JB > \chi^2_2$  atau nilai p-value < alpha

5. Kesimpulan

Nilai  $JB = 1.609308$  dan nilai P-value = 0.4472427, sehingga  $H_0$  diterima karena  $JB < \chi^2_2$  ( $1.609308 < 5.991$ ) dan nilai P-value >  $\alpha$  ( $0.4472427 > 0.05$ ), artinya data *ln return* aset PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk berdistribusi normal.

Kemudian untuk Normal Q-Q Plot dari data *ln return* Bank Lampung diberikan di gambar 4.2:



**Gambar 4.2 Normal Q-Q Plot BLAM**

Secara umum terlihat titik-titik berada dalam garis lurus, sehingga data berdistribusi normal. Dalam uji statistik menggunakan Jarque Bera yaitu:

1. Uji Hipotesis



$H_0$ : Data ln return aset Bank Lampung berdistribusi normal

$H_1$ : Data ln return aset Bank Lampung tidak berdistribusi normal

2. Uji Signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik Uji

$$JB = \frac{n}{6} \left( S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right) = 3.021911$$

4. Daerah Penolakan

$H_0$  ditolak jika  $JB > \chi^2_2$  atau nilai p-value < alpha

5. Kesimpulan

Nilai  $JB = 3.021911$  dan nilai P-value = 0.220699, sehingga  $H_0$  diterima karena  $JB < \chi^2_2$  ( $3.021911 < 5.991$ ) dan nilai P-value >  $\alpha$  ( $0.220699 > 0.05$ ), artinya data ln return aset PT Bank Lampung Tbk berdistribusi normal.

#### 4.4.2 Menentukan Nilai Volatilitas Aset

Diperoleh volatilitas nilai ln return total aset PT BDKI Tbk dan PT BLAM Tbk yaitu 0.1266088 atau 12.66088% dan 0.2168734 atau 21.68734%. Nilai volatilitas aset BLAM lebih besar dari BDKI, berarti nilai fluktuasi nilai aset BLAM lebih besar daripada BDKI. Jadi kemungkinan gagal atau tidak gagal membayar utangpun lebih besar.

#### 4.4.3 Menentukan Nilai Ekuitas, Liabilitas, Distance to Default dan Probabilitas Kegagalan

Nilai pasar ekuitas PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk adalah sekitar Rp 19 Triliun yang berarti bahwa perusahaan memiliki modal dan kekayaan yang cukup untuk memenuhi *face value* kepada investor pada saat jatuh tempo. Nilai Liabilitas dan *Distance to Default* adalah Rp 204.135.190.861 dan 10,4262. Diperoleh probabilitas kegagalan PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk adalah 9,412932E-24%. Jadi probabilitas kegagalan perusahaan untuk membayar utang obligasinya sangat kecil.

Sedangkan nilai pasar ekuitas PT Bank Lampung Tbk adalah sekitar Rp 3,99 Triliun yang berarti bahwa perusahaan memiliki modal dan kekayaan yang cukup untuk memenuhi *face value* kepada investor pada saat jatuh tempo. Nilai Liabilitas dan *Distance to Default* adalah Rp 227.871.636.904 dan 5,777011. Diperoleh probabilitas kegagalan PT Bank Lampung Tbk adalah 3,801958E-07%. Jadi probabilitas kegagalan perusahaan untuk membayar utang obligasinya cukup kecil.

#### 4.4.4 Perbandingan BDKI dan BLAM

**Tabel 4.2 Perbandingan BDKI dan BLAM**

Nilai	BDKI	BLAM
Total Aset Desember 2011	Rp 19.868.999.000.000	Rp 4.221.274.000.000
Face Value Obligasi	Rp 300.000.000.000	Rp 300.000.000.000
Nilai Pasar Ekuitas	Rp 19.664.860.000.000	Rp 3.993.402.000.000
Nilai Liabilitas	Rp 204.135.190.861	Rp 227.871.636.904
Distance to Default	10,4262	5,777011
Probabilitas Kegagalan	9,412932E-24%	3,801958E-07%

Dari tabel 4.2 , dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Dari nilai total aset perusahaan bulan Desember 2011, perusahaan PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk (BDKI) memiliki nilai total aset yang lebih besar dibandingkan PT

Bank Lampung Tbk (BLAM). Hal ini mengindikasikan BDKI lebih unggul dibandingkan BLAM..

2. Dari nilai pasar ekuitas, BDKI mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada nilai pasar ekuitas BLAM. Hal ini berarti bahwa modal dan kekayaan BDKI lebih besar daripada BLAM.
3. Dari nilai liabilitasnya, BLAM mempunyai nilai lebih besar daripada nilai liabilitas BDKI. Ini menunjukkan nilai hutang perusahaan BLAM lebih besar daripada BDKI.
4. Dari nilai *Distance to Default*, BDKI mempunyai nilai yang lebih besar daripada BLAM. Hal ini berarti peluang untuk mengalami kegagalan lebih kecil BDKI daripada BLAM.
5. Dari probabilitas kegagalan, BLAM mempunyai nilai yang lebih besar daripada BDKI. Probabilitas kegagalan membayar utang obligasi BLAM lebih besar daripada BDKI. Jadi BLAM memiliki risiko kredit yang lebih besar dibandingkan BDKI.

## 5. KESIMPULAN

Model KMV Merton dapat digunakan dengan cukup baik untuk menilai risiko kredit obligasi di pasar modal berdasarkan nilai pasar ekuitas dan probabilitas kegagalan.

Risiko kredit obligasi Bank Pembangunan Daerah (BPD) yaitu PT Bank Lampung Tbk (BLAM) lebih besar daripada yaitu PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk (BDKI). Hal ini dikarenakan nilai *Expected Default Frequency* yaitu probabilitas kegagalan BLAM yaitu 3.801958E-07% lebih besar daripada BDKI yaitu 9.412932E-24%.

PT Bank Lampung Tbk (BLAM) dan PT Bank Daerah Khusus Ibukota Tbk (BDKI) memeperlihatkan kinerja yang bagus sesuai dengan rating obligasi yang dimiliki yaitu idA- dan idA ditunjukkan dengan kecilnya probabilitas kegagalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bain, L.J dan Engelhard,M. 1992. *Introduction to probability and mathematical Statistic 2<sup>nd</sup> edition*. Duxbury Press: California.
- Black, F. dan Scholes,M. 1973. The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, Vol 81, pages 637-654.
- Crosbie, P.dan Bohn, J. 2003. *Modeling Default Risk*. Moody's KMV.
- Hadad, M.D,dkk. 2004. Probabilitas Kegagalan Korporasi Dengan Menggunakan Model Merton. *Research Paper Bank Indonesia*. Jakarta.
- Hull, J. 2003. *Options, Futures, & Other Derivative Securities fifth edition*. Prentice Hall: New Jersey.
- Kulkarni, A, Mishra A.K, dan Thakker, J. 2006. *How Good is Merton Model at Assessing Credit Risk? Evidence from India*. National Institute of Bank Management: India.
- Maruddani, D.A.I. 2011. Pengukuran Risiko Kredit Obligasi Dengan Model Merton.*Jurnal Ekonomi, Manajemen, & Akuntansi*, Vol 1, No 1. FE Universitas Mercu Buana: Jogjakarta.
- Manurung, A.H. 2005. Probabilitas Default Perusahaan .*Research Finance Jakarta*
- Manurung, A.H. 2006. *Dasar-Dasar Investasi Obligasi*. Elex Media Komputindo: Jakarta.
- Merton, R. 1974. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate, *Journal of Finance*, Vol 29, pages 449–470.
- Rahardjo, S. 2003. *Pedoman Investasi Obligasi*. Gramedia: Jakarta.
- Situs Resmi Bank Indonesia (BI). 2012. *Data Total Aset Bank*. [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id). [26 April 2012]
- Situs Indonesia Bond Pricing Agency (IBPA). 2012. *Data Obligasi* [www.ibpa.co.id](http://www.ibpa.co.id). [26 April 2012]
- Situs Resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) .2012. [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id) [22 Maret 2012]